

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-030494

(43)Date of publication of application : 22.02.1983

(51)Int.Cl. F04C 18/02  
F01C 1/04

(21)Application number : 56-128220 (71)Applicant : SANDEN CORP

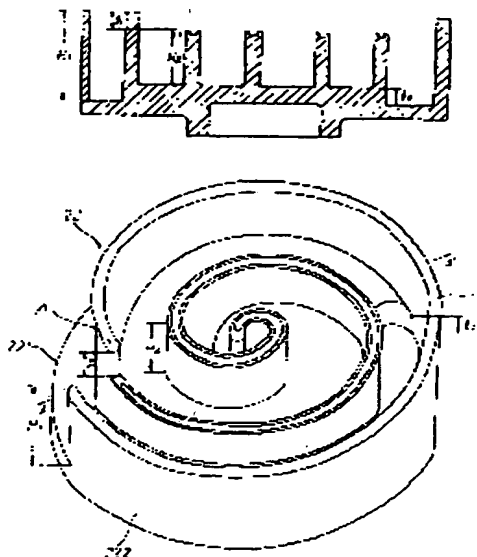
(22)Date of filing : 18.08.1981 (72)Inventor : TERAUCHI KIYOSHI

## (54) SCROLL TYPE COMPRESSOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To make the intake fluid volume larger without increasing the outside diameter of a compressor and to improve the rigidity of a volute body by constituting the first gas intake volume section with a high wall portion and by forming the central wall low in height.

CONSTITUTION: The volute body 222 of a movable scroll member 22 has a wall height H1 from a side plate 221 at its outside section. This height becomes (H1-I2) at an optional point  $\alpha$  proceeding inward from the outermost end of the volute along the volute since the surface of the side wall 221 is elevated by I2. A stationary scroll member is formed in the same shape as the movable scroll member. The first gas intake volume section is constituted with a high wall section and the central wall is formed low in height, thereby the intake fluid volume to be compressed can be made large without increasing the outside diameter of the compressor and also the rigidity of the volute body can be improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑪ 特 許 公 報 (B 2)

昭 60 - 17956

⑫ Int. Cl.<sup>4</sup>  
F 04 C 18/02  
F 01 C 1/04

識別記号 庁内整理番号  
C-8210-3H  
7031-3G

⑬ 公告 昭和60年(1985)5月8日

発明の数 1 (全10頁)

⑭ 発明の名称 スクロール型圧縮機

⑮ 特 願 昭56-128220

⑯ 公 開 昭58-30494

⑰ 出 願 昭56(1981)8月18日

⑱ 昭58(1983)2月22日

⑲ 発 明 者 寺 内 清 伊勢崎市平和町8-14  
⑳ 出 願 人 三共電器株式会社 伊勢崎市寿町20番地  
㉑ 代 理 人 弁理士 戸 田 恒 外2名  
㉒ 審 査 官 高 橋 昭 男

1

2

⑳ 特許請求の範囲

1. 板体の一面上にうず巻体を固定した可動スクロール部材と、同様に板体の一面上にうず巻体を固定した固定スクロール部材とを、両うず巻体の角度をずらせてかみ合せながら重ねて、上記可動スクロール部材を、円軌道上を公転運動するように、上記固定スクロール部材に対して動かして、両うず巻体間に閉塞された流体ポケットを形成しつつ流体を取り込み、上記可動スクロール部材の運動に伴ない、該流体ポケットを中心方向に移動せしめ、かつ容積の減少を伴なわせ、一方向性連続圧縮作用を行わせるようにしたスクロール型圧縮機において、上記流体ポケットの軸方向寸法が上記うず巻体の外終端から内終端に沿って段階的に小さくなるように、上記可動スクロール部材と固定スクロール部材の少なくとも一方のうず巻体のピッチ間の板体面領域が当該うず巻に沿ってその外終端から内終端に向かつて階段状に高くなるように形成されているとともに、これに対応して、他方のスクロール部材のうず巻体の高さがその外終端から内終端に向かつて階段状に低くなるように形成されていることを特徴とするスクロール型圧縮機。

発明の詳細な説明

本発明は、一対のうずまき体を角度をずらせて噛み合せ、一方に円軌道運動を加えて、両うずまき体間に形成される密閉空間をうずまき体の中心方向へ移動させながら容積を減縮して、中心部から圧縮流体を吐出させるようにしたスクロール型

圧縮機に関し、特に圧縮比を高めるためのスクロールの構造の改良に関するものである。

ところで、このようなスクロール型圧縮機においては、最外側に形成される密閉空間に取り込まれた流体が、うずまきの移動とともに密閉空間が中心方向に移動することによる容積の減少によって、圧縮されることになる。従つて、圧縮されるべき流体の取り込み量、従つて圧縮容量を大きくするには、うず巻の巻数を多くするか、うずまき体の壁高さを大きくしなければならない。しかしながら、うず巻の巻数を増加することは、圧縮機の径を大きくしてしまう。一方、うずまき壁を高くすると、圧縮流体圧に対するうずまき体の剛性が弱くなる。

本発明は、以上の点に鑑み、圧縮機の外径を大きくすることなく、圧縮すべき流体取り込み量を大とするとともに、うずまき体の剛性を高めた圧縮機を提供することを目的とする。

本発明は、板体の一面上にうず巻体を固定した可動スクロール部材と、同様に板体の一面上にうず巻体を固定した固定スクロール部材とを、両うず巻体の角度をずらせてかみ合せながら重ねて、上記可動スクロール部材を、円軌道上を公転運動するように、上記固定スクロール部材に対して動かして、両うず巻体間に閉塞された流体ポケットを形成しつつ流体を取り込み、上記可動スクロール部材の運動に伴ない、該流体ポケットを中心方向に移動せしめ、かつ容積の減少を伴なわせ、一方向性連続圧縮作用を行わせるようにしたスクロ

3

ール型圧縮機において、上記流体ポケットの軸方向寸法が上記うず巻体の外終端から内終端に沿って段階的に小さくなるように、上記可動スクロール部材と固定スクロール部材の少なくとも一方のうず巻体のピッチ間の板体面領域が当該うず巻きに沿ってその外終端から内終端に向かって階段状に高くなるように形成されているとともに、これに対応して、他方のスクロール部材のうず巻体の高さがその外終端から内終端に向かって階段状に低くなるように形成されていることを特徴とするスクロール型圧縮機である。

以下、本発明を図面に示す実施例について詳細に説明する。

第1図を参照して、図示の圧縮機1は、アルミニウムあるいはアルミニウム合金で作られたフロントエンドプレート11と、これに設置されたカップ状部分12とからなる圧縮機ハウジング10を有している。

フロントエンドプレート11は、主軸13を挿通させるための貫通孔111を中心に形成されており、背面には貫通孔111と同心状の環状突起112が形成されている。一方、カップ状部分12は、スチール板の絞り加工、あるいはアルミダイカストによって形成される。カップ状部分12は、その開口部をフロントエンドプレートの環状突起112上に嵌合し固着される。なお、Oリング14が接合部に挟持されてシールを行なっている。

主軸13の内側にはディスクロータ15が固定されており、このディスクロータ15は貫通孔111内にボールベアリング16とスラストベアリング17によって回転可能に支持されている。

フロントエンドプレート11は、また、主軸13を取巻くように前方に伸びたスリーブ18を有している。スリーブ18は、フロントエンドプレート11と一体に成形されても良いが、ここでは、フロントエンドプレートとは別個にスチールにて形成され、ねじ19によって、フロントエンドプレート11の前面に取付けられている。シャフトシール組立体20は、スリーブ18中で主軸13上に組立てられている。

スリーブ18の外面上には、図示は省略したが、ベアリングによって、プーリーが回転可能に支持されるとともに、電磁石が固定されている。

4

一方、主軸13のスリーブ18から突出した端部上には、アーマチャプレート（図示せず）が弾性支持されている。即ち、プーリー、電磁石およびアーマチャプレートにより、電磁クラッチが構成されており、これによつて、外部駆動源（例えば自動車エンジン）の回転をベルトを介してプーリーへ伝え、電磁石への通電によつて、アーマチャプレートをプーリーへ吸着することによつて主軸13へ回転力を伝達するようにしている。

フロントエンドプレート11によつて開口部を閉じられたカップ状部分12内には、固定スクロール部材21、可動スクロール部材22、可動スクロール駆動機構23および可動スクロール回転阻止機構24が設けられている。

固定スクロール部材21は、一般に側板211とその一面に固定されたうずまき体212とからなっており、側板211の裏面には、円筒状の隔壁213が軸方向に突出して形成されており、その壁部は等角度間隔の5個所の位置で壁厚が厚くなり、固定スクロール取付脚214を構成する。各脚214は、その先端面がカップ状部分12の端板部分121の内面に接触した状態で、端板部分121の外部から脚214へねじ込まれたねじ25によつて、カップ状部分12に固定されている。なお、ねじ25に沿った流体の漏れを防止するためにシールリング26が、ねじ25の頭部と端板部分121の間に挟持されている。また側板211の外周面には、溝215が形成され、この溝中には、シールリング27が配置され、側板211の外周面とカップ状部分12の内面との間をシールしている。従つて、固定スクロール部材21の側板211によつて、カップ状部分の内部は、隔壁213が存在する後方の室28と、うずまき体212の配置される前方の室29とに分離される。

室29中には、可動スクロール部材22が配置されている。可動スクロール部材22は側板221とその一面に固定されたうずまき体222からなり、うずまき体222は、うずまき体212と180°の角度ずれをもつてかみ合わされて、両うずまき体の間に流体ポケットを形成している。可動スクロール部材22は、ディスクロータ15の内端面に偏心して結合した駆動輪231上に、ラジアルベアリング232を介して、回転可能に設

置されている。一方、フロントエンドプレート 11 へ固定結合された固定リング 241 と、これと対向するように可動スクロール 22 の側板 221 へ固定された可動リング 242 と、両リングに形成したボール受穴 243、244 中に配置したボール 245 とによつて回転阻止機構 24 が構成されている。

圧縮機ハウジング 10 は、カップ状部分 12 に、外部の流体回路と接続するための吸入ポート 30 と吐出ポート 31 を設けている。吸入ポート 30 からハウジング内の室 29 へ導入された流体は、両スクロール部材 21、22 間の流体ポケット中へ取り込まれ、可動スクロール 22 の円軌道運動により圧縮されながら中心部へ移動し、固定スクロール部材 21 の側板 211 の中心部に設けた吐出孔 216 から室 28 へ吹出し、そこから隔壁 213 に形成された連通穴 217 を通り吐出ポート 31 を通つて流体回路へ流出する。32 は吐出弁である。

以上の構成において、上述した電磁クラッチの動作によつて外部駆動源（図示せず）によつて主軸 13 が回転されると、可動スクロール駆動機構 23 及び回転阻止機構 24 を介して可動スクロール部材 22 が円軌道運動を行なう。このため両スクロール部材 21、22 間に形成される流体ポケットが、吸入ポート 30 から導入された流体を取り込んで、容積の減少を伴いながら中心方向へ移動し、これによつて圧縮された流体が吐出孔 216 から吐出室 28 の中心室部 281 へ吐出され、連通穴 217 から周囲室 282 へ至る。

ところで、この種の圧縮機においては、従来は、固定、可動のスクロール部材共うずまき部の壁高さは一定であり、底板面は平面であつた。即ち、流体ポケットの軸方向寸法はクランク角の変化に対して一定であつた。そのため、流体の取りこみ容積は全体の壁高さに比例し、又容積はクランク角の変化に対し第 2 図の線 a、b に示すように直線的に減少する傾向をもつていた。なお、同図において、a は壁高さが  $H_1$  で、b は  $H_2$  ( $H_1 > H_2$ ) の場合である。

しかしながら基本的に考えてみると、うずまきの取りこみ容積は最外周に形成されるとじこめ空間で決定され、中間、中央部には無関係である。又、圧縮の際受けるガス反力は圧縮室断面積（圧

縮方向) に比例するが、中間、中央室ほど圧力は高くなっている。したがつて、この部分の壁高さが低いことは望ましいことである。また、圧縮の最終点である中央室の最小容積は、再膨張損失を考えると、できるだけ小さいことが望ましいが、このためにも壁高さが低いことは有利である。

以上から考えると、ガス取り込み時の容積は大きく、圧縮圧力の高まりにつれて壁高さを低減することは理想であると言える。しかし、スクロール型圧縮機は、組合されたうずまきを平面的公転運動によつて圧縮作用を行なわせるため、密閉空間を維持しつつ壁高さを変化するような構造はいままで考えられもしなかつた。本発明は、従来全く考えられていなかったこの理想状態を、うずまき壁高さと、うずまきピッチ間の底部高さの巧妙な段違い組合せによつて実現している。

以下、本発明によるスクロールの構造について詳細に説明する。

本発明のうずまき形状の一例が、第 1 図断面図に示されている。図示の例は、壁高さを 2 段に変えるものであるが、何段に変えても良い。ここでは基本的ともいえる 2 段変化の場合について説明する。第 3 図 a、b を参照して、可動スクロール部材 22 のうずまき体 222 はその外側部で、側板 221 の面からの壁高さ  $H_1$  をもっている。この高さは、うずまき最外終端から、うずまきに沿つて、内向きに進んだ任意の点 a 部で、側板の面が  $l_1$  だけ高くなっていることにより相対的に ( $H_1 - l_1$ ) の高さになる。この部分から、更に、うずまきの仲間角で  $\alpha$  ラジアンだけ中に入つた b 点では、壁の高さは  $l_1$  だけ低くされている。すなわち、壁は、その点での側板面からの高さとしては、 $H_1 - l_1 - l_2 = H_2$  の高さになる。そしてこの点から内側では側板面の高さも壁高さも一定にされている。

第 4 図 a、b を参照して、固定スクロール部材 21 も、可動スクロール部材 22 と同様な形状をなし、ほぼ鏡面対称形状となるが、要点は両図のそれぞれ  $l_1$ 、 $l_2$ 、 $H_1$ 、 $H_2$  が同寸法で対応していることである。

なお、側板面の高さ変化点とうずまき壁高さ変化点が必ずしも  $\pi$  rad だけの位相差を持つ必要はないし、また、後述するように、固定可動両スクロール部材の段差形状は必ずしも対称でなくても

良い。ここでは $l_1=l_2$ として固定可動両スクロール部材が完全に鏡像対称とした特別の場合について説明する。

両スクロール部材21, 22が組合わされた時の圧縮の様子を第5図a~dまでのクランク角を90°ずつ変化させた時の図を参照して説明する。

第5図aは、流体すなわちガスの取り込み終了を示している。この図では、第3図中のα点をうずまき最終端部から約φラジアンだけ内側に進んだ点に設定したため、一伸縮角にして半分が壁高さ $H_1$ 残り半分が壁高さ $H_1-l_1-l_2=H_1-2l_2=H_2$ の状態である。

第5図bはクランクが90°進んだ状態である。図のK部をみて判るように壁の高い部分の側面Lと相手側板面の低い部分の端曲面M部とが離れてシールしなくなっている。しかしながら、この離れて開いたK部の両側の流体ポケットは対になった同圧力の室を形成しており、両流体ポケットが開いていることについて何の問題も生じない。それだけでなく、このK部分が対になった両流体ポケットの圧力を均一にするという有利な働きがある。知られているように、スクロール型圧縮機は対になった対称形の2流体ポケットを形成しており、両流体ポケットは同じ圧力であることが力のバランス上から望ましい。しかしながら吸入経路のわずかな違いや形状誤差により等圧にすることはいままでもかなりの難題となっていたものである。

本発明の構造では、第5図bに示すように両流体ポケットは均一圧に強制調整される。しかも、第5図bでは、吸入室と内側の流体ポケットそれぞれに対してシールが維持されている。第5図bの状態から更にクランク角90°を進めた状態が第5図cである。この点で壁段差部のシールが再び確立され、ガスはさらに圧縮される。

これより更に90°クランク角を進めた状態が第5図dに示される。ここではほとんどが壁高さ $H_1-l_1-l_2=H_1-2l_2=H_2$ 、すなわち壁高さの減少した状態で形成された軸方向の寸法の小さな流体ポケットとなつている。これから更にクランク角が進めば完全に壁高さの低い部分のみで形成された軸方向寸法の小さな流体ポケットのみでの圧縮となる。

本発明のクランク角対容積変化の特性を第2図

に示す。

本発明の実施例の特性は同図の二点さ線Cのような曲線変化となり、途中からは直線的な変化に変わる。曲線上に4つの点、A点、B点、C点、D点を示してあるが、これは第5図a~dの各状態に対応したものである。第2図からわかるように、ガス取り込みの最初の流体ポケットはうず巻体の壁高さの高い部分で形成されるため軸方向寸法が大きく、従つて、クランク回転角度θに対する流体ポケットの容積Vの変化率 $\Delta V/\Delta \theta$ は勾配が急であり、B、C、Dと移るに従い、流体ポケットを形成するうず巻体として壁高さの低い部分の占める割合が増加するため、流体ポケットの軸方向寸法は小さくなり、従つて、勾配 $\Delta V/\Delta \theta$ はなだらかになつて行く。

以上、本発明の一実施例の構造と動作の概略を説明してきたが、本発明の利点を箇条書きに表わせば次のようである。

- (1) うずまき最終端部でのガス取り込み部分容積を大きくとることができる
- (2) うずまき中央部壁の高さが低くなるため、圧力の高い領域での壁剛性が向上する。
- (3) うずまき中央部壁の高さが低くなるため、うずまき加工が容易となる。

- (4) 圧力の低い部分で $\frac{\Delta V}{\Delta \theta}$ が大きく、圧力の高い

部分で $\frac{\Delta V}{\Delta \theta}$ が小さいため、クランク角に対して

圧縮荷重を平滑にできる。すなわち、トルク変動が小さくなる。

- (5) 圧縮過程で対になった流体ポケットが互に連通するため両流体ポケットの圧力をバランスできる。従つて偏荷重の発生に伴うもろもろの問題がなくなる。

- (6) うずまき最終圧縮部分すなわち吐出弁手前の密閉空間が小さくなり残留ガスを少なくすることができ、ガス再膨張に伴う動力損失を低減できる。

- (7) うずまき中央部壁高さが低くなるため、可動うずまき体に設けられる駆動用軸受の軸方向位置をうずまき壁に近ずけることができ、駆動力と圧縮ガス反力の作用点ずれに伴うモーメントの発生を小さくできる。したがって、各ベアリング部分の荷重を小さくすることができる。

図 通常この種の圧縮機で容量制御を行なう場合、うずまき途中部分に開孔を設け、突貫的にうずまき巻数を減らすような弁機構により容量制御する方法が実用的であり、又すでに考察されているが、本発明にこれを適用すれば容量制御比を大きくとることができ、又基本的に圧力等化特性を備えているから、対になった室の開孔は2つでなく1つで済み、この弁の開閉機構も単純化できる。

本発明は以上のように多くの利点を有するものである。

うずまき壁高さの変化の幾何学的関係を、第6図を参照して一つの事例について説明する。うずまき仲間角 $\alpha$ の点でその壁のさらに内壁の壁との中間点を中心として半径 $r_0 + \frac{1}{2}$  ( $r_0$ :可動スクロールの公転軌動半径、 $t$ :壁厚)の半円を描くように深さ1の側板面段差を設ける。一方、この点からチャジアンだけ仲間角をもとめた点のうずまき壁の中心から半径 $\frac{t}{2}$ の半円状に深さ1の壁高さ変化をつければよい。これは、2段式でかつ固定、可動スクロール部材が対称的となる場合のものである。力学的バランスの見地からは、これが最もよい。しかしながらアンバランスを許容する場合には非対称形も基本的に可能である。その一例を第8図に示す。これは可動スクロール部材22の側板面221を平坦にした例である。この場合、両スクロール部材21、22のうずまき巻数が等しければガス取りこみ時対になった室の容積はアンバランスになるが、他方のうずまき巻数を変え

ることにより、取りこみ容積はバランスさせることも可能である。基本的には本発明は両スクロール間に形成される流体ポケットの軸方向寸法を、うずまき体の外終端から、内終端に沿って、段階的に小さくなるようにしたもので、一方のうずまき体の側板面上に段差を形成し、この段差に合うように他方のうずまき体の壁突出部高さと仲間量を合わせることににより実現されるものである。又、うずまき壁高さ変化は一段で可能であると述べたが、前述のように多段にすることも可能である。その一例を第7図に示す。

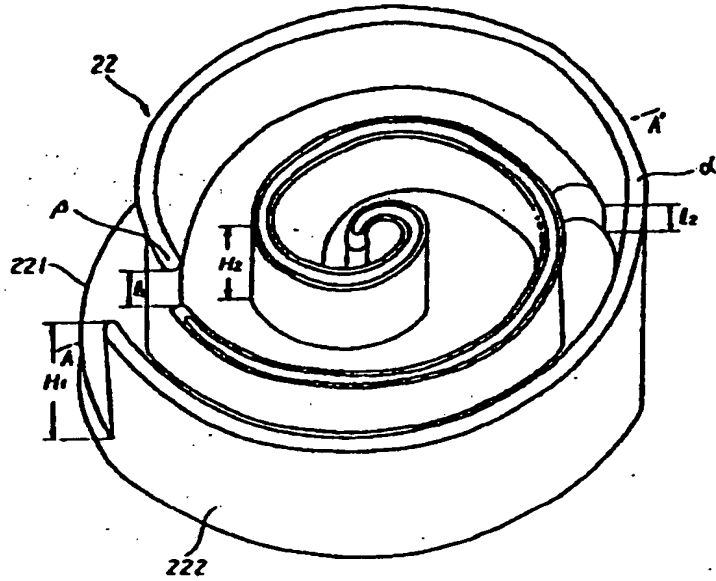
#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例を示す断面図、第2図は本発明と従来のものの圧縮室内容積の変化曲線を示すグラフ、第3図は、本発明による可動スクロール部材を示す図で、a図は斜視図、b図はA-A'断面図、第4図は、本発明による固定スクロール部材を示す図で、a図は斜視図、b図はA-A'断面図、第5図は圧縮状態を説明する図で、a~dは、それぞれ異なったクランク角における状態を示す図、第6図は、段差の位置関係を示す図、第7図は、3段段差の場合のスクロール部材の実施例で、a図は正面図、b図はA-A'断面図、第8図は、他の実施例の断面図である。

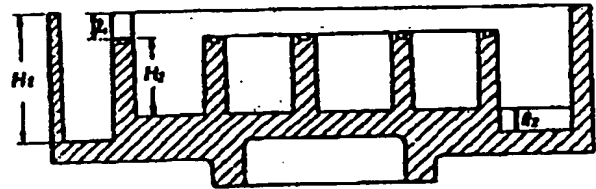
1……圧縮機、13……主軸、21……固定スクロール部材、211……側板、212……うずまき体、22……可動スクロール部材、221……側板、222……うずまき体、 $H_1$ 、 $H_2$ ……うずまき壁高さ、 $l_1$ 、 $l_2$ ……段差。



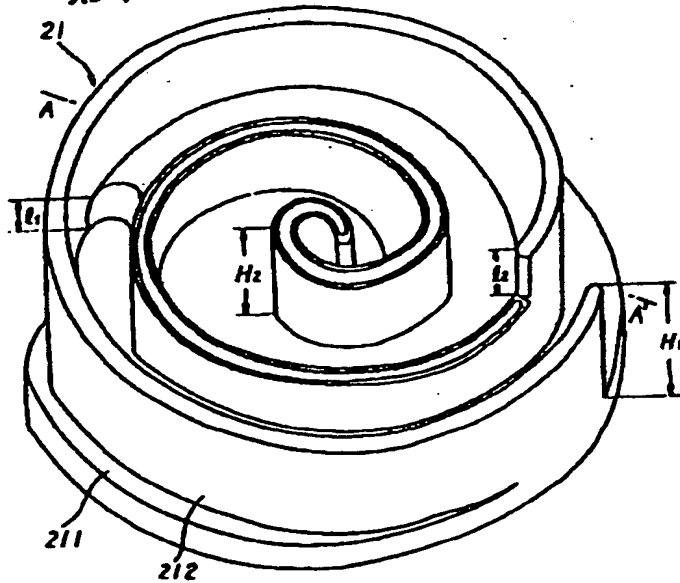
第3図 (a)



第3図 (b)

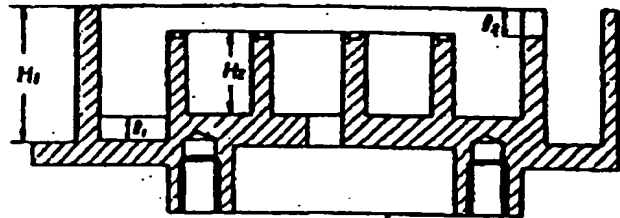


第4図 (a)



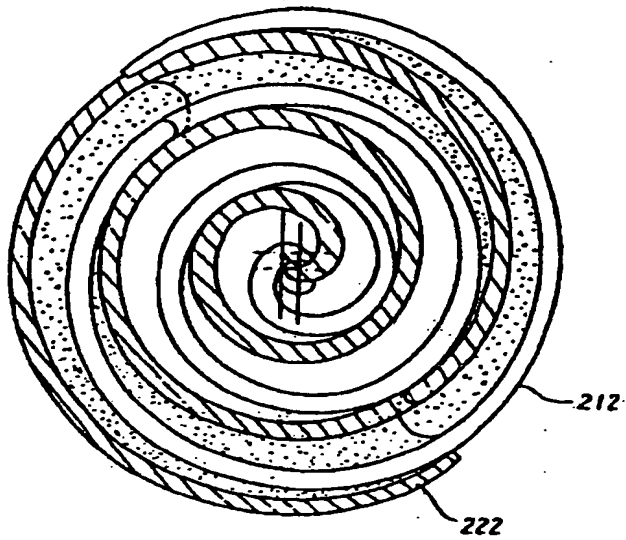


第4图 (b)



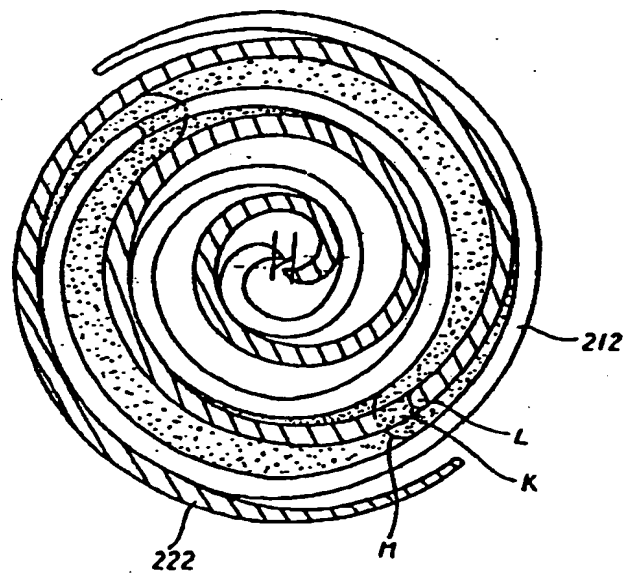
第5图

(a)



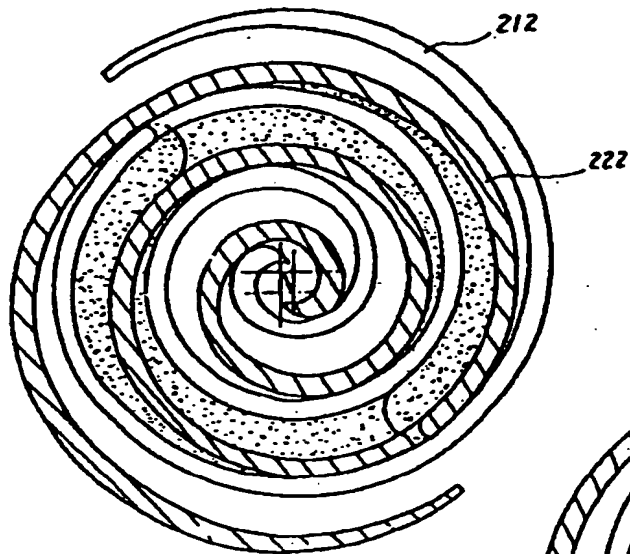
第5图

(b)



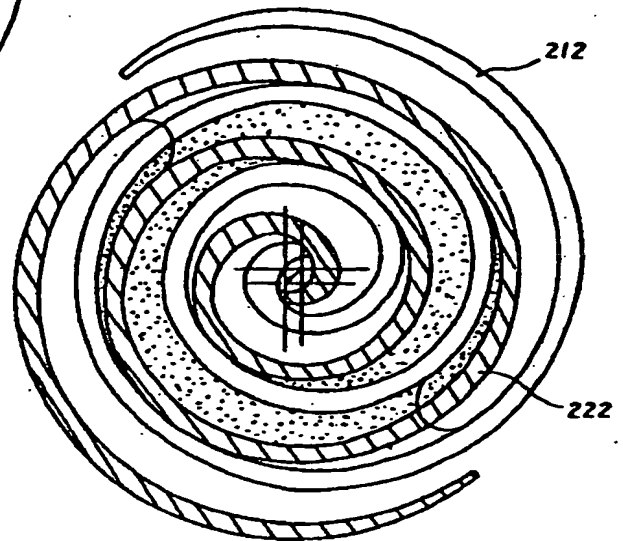
第5图

(c)

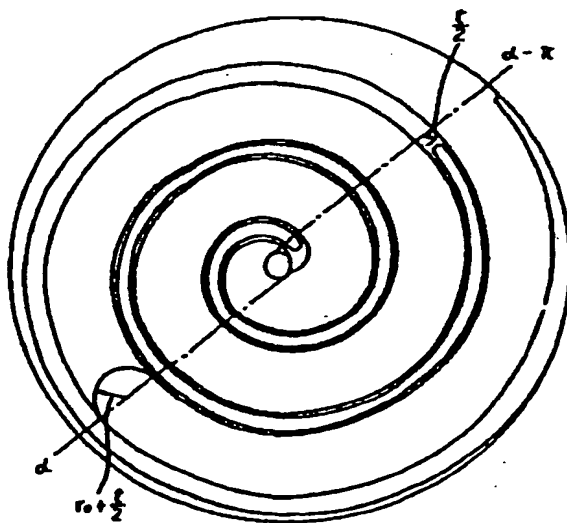


第5图

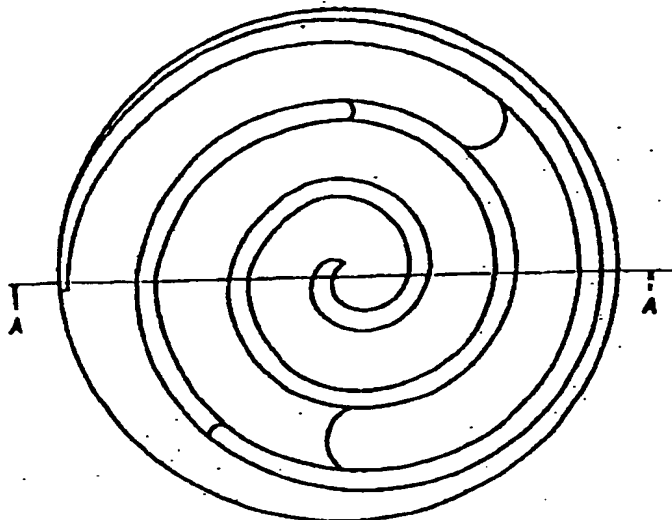
(d)



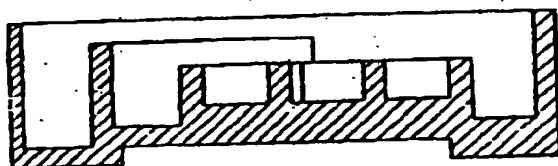
第6图



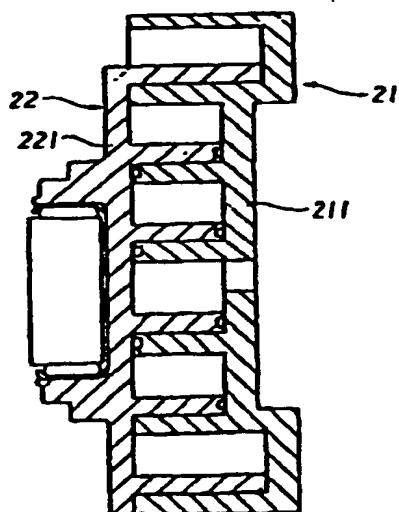
第7图  
(a)



(b)



第8图



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**